

PAT-NO: JP411296818A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11296818 A

TITLE: MAGNETORESISTANCE HEAD, MAGNETIC HEAD AND MAGNETIC RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

PUBN-DATE: October 29, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HOSHINO, KATSUMI	N/A
KOMURO, MATAHIRO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI LTD	N/A

APPL-NO: JP10098710

APPL-DATE: April 10, 1998

INT-CL (IPC): G11B005/39

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate the magnetic wall of an upper shield and to make a magnetoresistance head little in noise and har a narrow track width by replacing a part of a shield positioned on a regulated track on the maneticresistance head with a non-magnetic layer.

SOLUTION: After forming a lower shield 12 on a precisely ground magnetic substrate 11 and forming a spin valve film 14 as a magnetic-resistance effect film on a lower gap film 13, patterning is executed. Next, a prescribed permanent magnetic film is provided on both sides of the magnetic-resonance as a magnetic section control layer 15 and an electrode 16 is formed so as to join with the magnetic-resistance effect film through the use of a prescribed three-layered film. After forming this electrode, an alumina being an upper gap film 17 is formed and the upper part of the electrode is covered with a gap forming film and a resist. Next, an Ni-Fe film 20 and a Ta non-magnetic film 21 are formed to remove the gap forming film and the resist to form an Ni-Fe film 22 and finally to form an Ni-Fe film 22.

COPYRIGHT: (C) 1999 JPO

Details Text Image HTML FULL

開特許公報 (A) (1)特許出願公開番号

特開平11-296818

(40)公開日 平成11年(1999)10月29日

F:

G11B 5/39

審査請求 実開特許 特開2000-04 01 (全 8 頁)

(71)出願人 000005100

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田神保町1丁目6番地

(72)発明者 藤野 勝典

東京都品川区東品川4丁目250番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(73)発明者 のほ 大輔

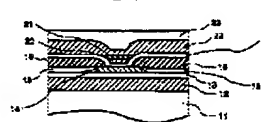
東京都品川区東品川4丁目250番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74)代理人 弁護士 小川 昌男

磁気ヘッド並びに磁気記録再生装置

図 1

この磁気ヘッ
ドは、
図1に示す
ように、を形成し、上
記の層であ
ることに
て、

Full

NEW

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成11年(1999)10月29日

F I
G 1 1 B 5/39

(71)出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 星野 勝美
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 小室 又洋
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

A cross-sectional diagram of a multi-layered material structure, likely a semiconductor or thin film device. The diagram shows several layers with different hatching patterns. Handwritten labels and numbers identify the layers and features:

- Top Layer:** Labeled **Ta** (Tantalum) and **NiFe** (Nickel-Iron).
- Layer 21:** The topmost layer.
- Layer 20:** A layer below 21, with a central feature labeled **SV** (Surface Vortex).
- Layer 16:** A layer below 20, with a central feature labeled **SV**.
- Layer 15:** A layer below 16, with a central feature labeled **SV**.
- Layer 14:** A layer below 15, with a central feature labeled **SV**.
- Layer 13:** A layer below 14, with a central feature labeled **SV**.
- Layer 12:** A layer below 13, with a central feature labeled **SV**.
- Layer 11:** The bottommost layer, labeled **sub** (substrate).
- Layer 23:** A layer on the right side, labeled **NiFe**.
- Layer 22:** A layer on the right side, labeled **leads**.
- Layer 17:** A layer on the right side, labeled **bias**.
- Layer 16:** A layer on the right side, labeled **shield**.
- Layer 15:** A layer on the right side, labeled **shield**.
- Layer 13:** A layer on the right side, labeled **shield**.
- Layer 12:** A layer on the right side, labeled **shield**.
- Layer 11:** A layer on the right side, labeled **sub**.

【特許請求の範囲】

【請求項1】磁気的信号を電気的信号に変換する磁気抵抗効果膜と、前記磁気抵抗効果膜のバルクハウゼンノイズを抑止するために縦バイアス磁界を印加する一対の磁区制御膜と、前記磁気抵抗効果膜に信号検出電流を流すための一対の電極とを有する磁気抵抗効果素子が、絶縁層を介して上部シールド及び下部シールドの間に設けられた磁気抵抗効果型ヘッドにおいて、上部シールドの一部に非磁性層が1層以上形成されており、上記非磁性層が媒体対向面における前記一対の電極間に設けられており、かつ上記非磁性層の位置が電極の最上部の高さ以下に設けられたことを特徴とする磁気抵抗効果型ヘッド。

【請求項2】前記の磁気抵抗効果膜が、非磁性層で分離された複数の磁性層と反強磁性層を含み、前記複数の磁性層のうち少なくとも1層は反強磁性層と交換結合しており、前記非磁性層で分離された磁性層の磁化の向きにより磁気抵抗効果が生じる多層膜であることを特徴とする請求項1記載の磁気抵抗効果型ヘッド。

【請求項3】請求項1又は2記載の磁気抵抗効果型ヘッドと薄膜磁気ヘッドを組み合わせたことを特徴とする磁気ヘッド。

【請求項4】請求項1から3のいずれか1項記載の磁気ヘッドを搭載した磁気記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高い磁気記録密度に対応した磁気ヘッド、製造方法、及び磁気記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】現在の磁気ディスク装置の磁気ヘッドには、記録を薄膜磁気ヘッドで、再生を磁気抵抗効果型ヘッドで行う、記録再生分離型ヘッドを用いている。近年の面記録密度の向上により、非常に狭いトラック幅に記録した信号を読み取る再生用磁気抵抗効果型ヘッドが必要となる。現在の磁気抵抗効果型ヘッドは、図4に示すように、磁区制御膜上に電極を形成しており、電極間距離により、トラック幅が規定されている。

【0003】また、磁気抵抗効果型ヘッドの狭いトラック幅を規定する方法としては、例えば、特開平8-45037号公報あるいは特開平8-339512号公報に記載されているように、電極が磁気抵抗効果膜の内側まで乗り上げるにより、磁気抵抗効果膜の幅よりも電極間距離を小さくする方法がある。いずれの場合も、高記録密度化が進み、トラック幅が狭くなると、狭い溝の上に上部シールドを形成することになり、トラックの上に位置するシールドに磁壁が発生してしまい、再生時のノイズが大きくなる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、磁気記録装置の高記録密度化にともない、トラック幅を規定す

る電極間隔が狭くなってきており、この上に電氣的絶縁膜を介して上部シールドを形成する場合、トラックの上部に位置するシールドに磁壁が発生してしまい、再生時のノイズが大きくなる。

【0005】本発明の目的は、上述の狭いトラック構造を有し、ノイズの小さい磁気抵抗効果型ヘッドを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】磁気抵抗効果型ヘッドにおいて規定されたトラックの上に位置するシールドの一部を非磁性層に置き換える。これにより、上部シールドの磁壁がなくなり、ノイズの少ない、狭いトラック幅を有する磁気抵抗効果型ヘッドを作製することができる。

【0007】また、上記磁気抵抗効果型ヘッドを搭載することにより、良好な磁気記録再生装置が得られる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下に本発明の一実施例を挙げ、図表を参照しながらさらに具体的に説明する。

【0009】（実施例1）図1に、ヘッド先端部を媒体対向面から見た、本発明の構造を有する磁気抵抗効果型ヘッドを示す。この磁気抵抗効果型ヘッドの作製法を図2を用いて説明する。まず、アルミナなどの絶縁層を薄膜形成し、精密研磨した非磁性基板11上に、下部シールド12として、 CoZrNb 膜を形成する。下部ギャップ膜13であるアルミナの上に磁気抵抗効果膜として、 $\text{Ni-Fe/Co/Cu/Co/Cr-Mn-Pt}$ 膜の構造を有するスピナバルブ膜14を形成後（a）、イオンミリング法によりパターニングした（b）。

【0010】次に、バルクハウゼンノイズを抑制するために、磁気抵抗効果膜の両脇に磁区制御層15として Co-Cr-Pt 永久磁石膜を設けた（c）。電極16は Cr/Au/Cr 3層膜を用い、磁気抵抗効果膜と接合するように形成する（d）。この時の電極間隔は、 $0.75\mu\text{m}$ であった。電極を形成後、上部ギャップ膜17であるアルミナを形成した（e）。この後、間隙形成膜18及びレジスト19で電極上部を覆い、 Ni-Fe 膜20およびTa非磁性膜21を形成し（f）、リフトオフ法により間隙形成膜18及びレジスト19を除去し（g）、 Ni-Fe 膜22を形成し、最後に保護膜23を形成した（h）。

【0011】この図1に示す磁気抵抗効果型ヘッドを用いて、記録された磁気ディスクの再生を行ったところ、図4に示す従来の磁気抵抗効果型ヘッドと比較して、ノイズが減少することにより、S/N比が大きく向上した。これは、本構造の磁気抵抗効果型ヘッドを用いたことにより、シールドに発生する磁壁が少なくなった効果であると考えられる。また、本実施例では、電極間隔を $0.75\mu\text{m}$ としたが、電極間隔が狭くなるにしたがい、効果は高くなる。

【0012】本実施例では下部シールド12および上部

シールド20、22として、Co-Zr-NbやNi-Feを用いたが、センダスト(Al-Si-Fe)、Co系非晶質膜などの他の低保磁力、高透磁率の軟磁性材料を用いることができる。

【0013】また、本実施例では、非磁性層を1層としたが、シールド膜20と非磁性膜21の積層構造とすることにより、効果は高くなる。

【0014】磁気抵抗効果膜としては、他の磁性層/非磁性層/磁性層/反強磁性層の構造を有するスピバルブ膜や〔磁性層/非磁性層〕を複数回積層した巨大磁気抵抗効果膜、あるいは、横バイアス磁界印加手段を備えたNi-Fe膜やNi-Co膜などの異方性磁気抵抗効果膜を用いることができる。さらに、磁区制御層15として、Co-Cr-Pt永久磁石膜を用いたが、他の永久磁石膜や、磁性層/反強磁性層積層膜を用いてもよい。

【0015】(実施例2) 本実施例では、磁気抵抗効果型ヘッドの別の作製法を図3を用いて説明する。まず、アルミナなどの絶縁層を薄膜形成し、精密研磨した非磁性基板31上に、下部シールド32として、CoZrNb膜を形成する。下部ギャップ膜33であるアルミナの上に磁気抵抗効果膜として、Ni-Fe/Co/Cu/Co/Cr-Mn-Pt膜の構造を有するスピバルブ膜34を形成後(a)、イオンミリング法によりパターニングした(b)。

【0016】次に、バルクハウゼンノイズを抑制するために、磁気抵抗効果膜の両脇に磁区制御層35としてCo-Cr-Pt永久磁石膜を設けた(c)。電極36はCr/Au/Cr3層膜を用い、磁気抵抗効果膜と接合するように形成する(d)。電極を形成後、上部ギャップ膜37であるアルミナ、およびCMP法(化学的機械研磨法)の検知用としてカーボン膜38を薄く形成した(e)。

【0017】この上に、Ni-Feシールド膜39、Ta非磁性膜40、Ni-Feシールド膜の順序で形成し(f)、CMP法によりカーボン膜38が検出されるまで研磨する(g、拡大図)。この後、所望の厚さのシールド膜41、保護膜42を形成する(h)ことにより、図1に近い構造を有する磁気抵抗効果型ヘッドが作製される。このヘッドを用いて、磁気ディスクの再生を行ったところ、実施例1と同様な結果が得られた。

【0018】(実施例3) 実施例1の磁気抵抗効果型ヘッドと記録用の薄膜磁気ヘッドを組み合わせた記録再生分離型ヘッドを作製した。薄膜磁気ヘッドは、磁気抵抗効果型ヘッドの上部シールドを下部コアと兼用とし、上部シールド上にめっき法で作製したコイルをレジストでおい、Ni-Feからなる上部コアを形成、所定の形状にパターニング後、保護膜でおおった。

【0019】本発明の記録再生分離型ヘッドを用い、磁

気ディスク装置を作製した。図5に磁気ディスク装置の構造の該略図を示す。

【0020】磁気記録媒体51にはCo-Cr-Pt系の材料を用いた。記録トラック幅を1.0 μ m、再生トラック幅を0.75 μ mとした。磁気抵抗効果型ヘッドの磁気抵抗効果膜には再生出力の高いスピバルブ膜を用いており、かつ、シールドの一部に非磁性層を形成することにより、シールドの磁壁が少なくなり、ノイズが少なくなる。その結果、S/N比の高い、狭いトラック幅でも良好な再生が可能な、記録密度の高い磁気記録再生装置が作製できる。本発明の磁気ヘッドは、特に4Gb/in²以上の記録密度を有する磁気記録再生装置に有効である。また、10Gb/in²以上の記録密度を有する磁気記録再生装置には、必須と考えられる。

【0021】

【発明の効果】上述のように、磁気記録装置の高記録密度化にともない、トラック幅を規定する電極間隔が狭くなってきており、この上に電氣的絶縁膜を介して上部シールドを形成する場合、トラックの上部に位置するシールドに磁壁が発生し、ノイズが小さくなることにより、再生時のS/N比が低下してしまう。

【0022】磁気抵抗効果型ヘッドにおいて規定されたトラックの上に位置するシールドの一部を非磁性層に置き換える。これにより、S/N比の高い、狭いトラック幅を有する磁気抵抗効果型ヘッドを作製することができる。また、上記磁気抵抗効果型ヘッドを搭載することにより、磁気記録再生装置が得られる。さらに、上記磁気抵抗効果型ヘッドと記録用の薄膜磁気ヘッドを組み合わせた記録再生分離型ヘッドを用いることにより、高性能磁気記録再生装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の磁気抵抗効果型ヘッドを示す断面図。

【図2】(a)ないし(h)は本発明の磁気抵抗効果型ヘッドの作製法を示す断面図。

【図3】(a)ないし(h)は本発明の磁気抵抗効果型ヘッドの別の作製法を示す断面図。

【図4】従来の磁気抵抗効果型ヘッドを示す断面図。

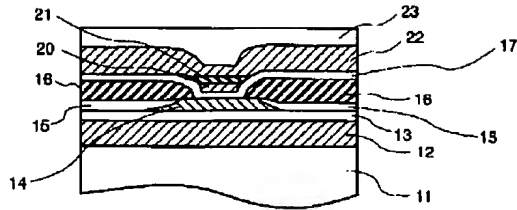
【図5】(a)及び(b)は本発明の磁気ディスク装置の平面図及び同図(a)のA-A'線断面図。

【符号の説明】

11, 31…基板、12, 32…下部シールド、13, 33…下部ギャップ、14, 34…磁気抵抗効果膜、15, 35…磁区制御膜、16, 36…電極、17, 37…上部ギャップ、18…間隙形成膜、19…レジスト、20, 22, 39, 41…上部シールド、21, 40…非磁性中間層、23, 42…保護膜、51…磁気記録媒体、52…磁気記録媒体駆動部、53…磁気ヘッド、54…磁気ヘッド駆動部、55…記録再生信号処理系。

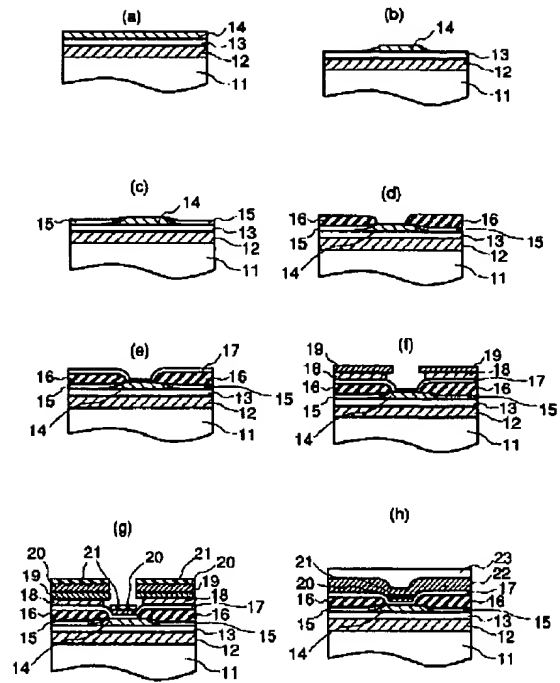
【図1】

図 1



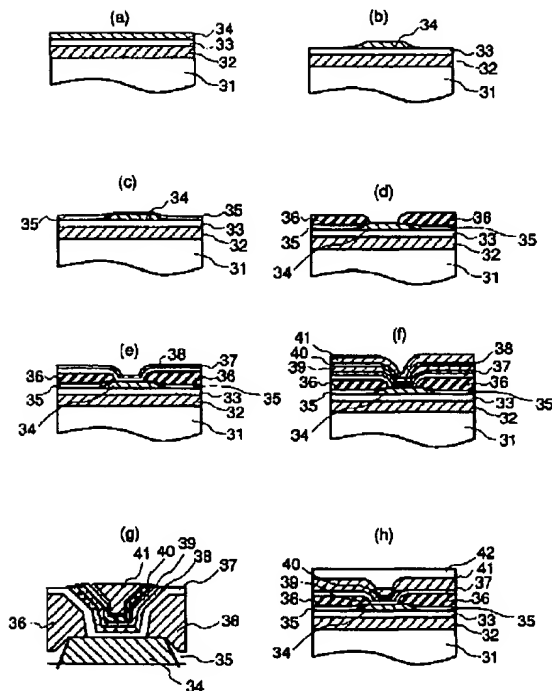
【図2】

図 2



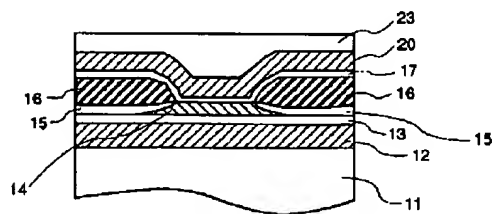
【図3】

図 3



【図4】

図 4



【図5】

図 5

